

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02B 5/30

G02F 1/1335



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02152898.5

D3

[43] 公开日 2003 年 4 月 23 日

[11] 公开号 CN 1412582A

[22] 申请日 2002.10.10 [21] 申请号 02152898.5

[30] 优先权

[32] 2001.10.10 [33] JP [31] 312162/2001

[71] 申请人 日电电子株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 佐佐木伸一 山冈尚志 村上奈穗
吉见裕之[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王景朝 庞立志

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 1 页

[54] 发明名称 广视角偏振器和液晶显示装置

[57] 摘要

广视角偏振器具有：偏振膜；以及通过粘结层粘结叠层在偏振膜的至少一个表面上的相位延迟器。延迟器由叠层构成的复合相位延迟器构成，其中，由具有正双折射的热塑性树脂的延迟层 A 支撑着胆甾型液晶取向固化层的延迟层 B。该延迟层在不大于 350nm 的选择反射波长范围之内，形成了复合相位延迟器以便在 R_e 和 R_{th} 分别定义为 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ 和 $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 时，使叠层具有不小于 10nm 的 R_e 和不小于 50nm 的 $R_{th} - R_e$ ，其中， n_x 和 n_y 是面内主折射率， n_z 是厚度方向折射率，而 d 是层厚度。液晶显示装置，具有：液晶单元；以上定义并安置在液晶单元的至少一个相对面上的广视角偏振器。

ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

02152898.5

权 利 要 求 书

第1/1页

1.一种广视角偏振器,包括:

偏光膜; 以及

- 5 相位延迟器,它通过粘结层粘结叠层在所述偏振膜的至少一个表面上,所述相位延迟器由通过叠层构成的复合相位延迟器组成,其中,由具备正双折射的热塑性树脂的第一延迟层支撑着胆甾型液晶取向固化层的第二延迟层,该延迟层在不大于350nm的选择反射波长范围之内,形成所述复合相位延迟器,以便在 R_e 和 R_{th} 分别定义为 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ 和 $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 时,基于590nm波
- 10 长的光线,使所述叠层具有不小于10nm的 R_e 和不小于50nm的 $R_{th}-R_e$,其中, n_x 和 n_y 是面内主折射率, n_z 是厚度方向折射率,而 d 是层厚度。

2.依照权利要求1的广视角偏振器,其中,所述复合相位延迟器中的第一延迟层具有20-300nm的 R_e 和不小于1.0的 R_{th}/R_e ,而所述复合相位延迟器中的第二延迟层具有0-20nm的 R_e 和30-500nm的 R_{th}/R_e 。

- 15 3. 依照权利要求1的广视角偏振器,其中,在所述广视角偏振器的至少一个相对面上加有压敏粘结层。

4. 一种液晶显示装置,包括:

液晶单元; 以及

- 20 依照权利要求1并安置在所述液晶单元的至少一个表面上的广视角偏振器。

02152898.5

说明书

第1/9页

广视角偏振器和液晶显示装置

5 本发明是基于第2001-312162号日本专利申请，该申请在此引作参考。

技术领域

本发明涉及到一种广视角偏振器，它适用于改进液晶显示装置，例如垂直排列（VA）液晶显示装置的视角特性。

背景技术

10 利用偏振器通过补偿液晶单元的双折射完成显示，从而形成全方位具备卓越显示品质的液晶显示装置，偏振器需要与相位延迟器相结合，其中，在三个方向控制主折射率 n_x 、 n_y 和 n_z ，即两个与倾斜视向相关的面内(in-plane)方向 x 和 y 以及一个法线方向 z 。特别是在VA或OCB液晶显示装置中，偏振器需要与相位延迟器相结合，其中在三个方向的主反射率满足关系 $n_x > n_y > n_z$ 。

15 作为与偏振器结合使用的具有受控制的 n_x 、 n_y 和 n_z 的相位延迟器，迄今存在一种已知的由单轴拉伸的膜叠层制造的延迟器，以使其面内慢轴方向彼此垂直，或者由展幅机双轴或横向拉伸的一种高分子膜形成的单层相位延迟器。通过粘结层将各个相位延迟器粘接到偏振器，由此形成一个整体，该偏振器具有透明防护层，例如三乙酰纤维素膜制成的防护层。

20 然而，使用早期的相位延迟器，由于采用了双延迟膜，造成了相位延迟器体积过大的问题。另一方面，从后期的单层相位延迟器中获得的延迟值范围却较窄。在使用后期的单层相位延迟器且相位延迟器厚度方向的延迟值远远大于法线方向的延迟值的情况下，需要采用和以前的相位延迟器一样的方法叠层两个或更多相位延迟器，以获得所需的延迟值。但仍然存在相位延迟器体积过大的问题。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种包含相位延迟器的偏振器，它可以显著地减小厚度，并且可用来形成一种增强视角特性和高对比度的液晶显示装置，例如VA液晶显示装置。

30 根据本发明，提供一种广视角偏振器，它具有：偏振膜；以及通过粘结层

02152898.5

说明书 第2/9页

在偏振膜的至少一个表面上粘结叠层的相位延迟器，该相位延迟器由叠层构成的复合相位延迟器构成，其中，由正双折射的热塑性树脂的延迟层A支撑在不大于350nm选择反射波长范围的胆甾型液晶取向固化层的延迟层B，当 R_e 和 R_{th} 分别定义为 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ 而 $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 时，基于590nm波长的光线，形成了该复合相位延迟器，以便使叠层具有不小于10nm的 R_e 和不小于50nm的 $R_{th} - R_e$ ，其中 n_x 和 n_y 是面内主折射率， n_z 为厚度方向折射率，而 d 为层厚度。此外，所提供的液晶显示装置具有：液晶单元；和以上定义的并安置在液晶单元至少一个表面上的广视角偏振器。

根据本发明，由于延迟层B由液晶涂膜构成，所以可以显著地减小厚度。此外，由于通过延迟层A来支撑延迟层B，所以可以获得能够显著减小厚度的优质复合相位延迟器。此外，由于该复合相位延迟器粘结到偏振膜以充当透明防护层，从而可以省去粘接到偏振膜的单独的透明防护层。因此，可以获得更小的厚度。在使用复合相位延迟器和偏振膜的组合物时，就可以显著地增大液晶单元的视角。

下面结合附图来详细说明最佳实施例，本发明的特征和优点将变得更加明显。

附图说明

在附图中：

图1是一个用来阐明本发明实施方案的截面图；

图2是另一个用来阐明本发明实施方案的截面图；

图3也是一个用来阐明本发明实施方案的截面图；以及

图4还是一个用来阐明本发明实施方案的截面图；

具体实施方式

依据本发明的广视角偏振器具有：偏振膜；以及通过粘结层粘结叠层在偏振膜至少一个表面上的相位延迟器。该相位延迟器由通过叠层构成的复合相位延迟器构成，其中，通过具备正双折射的热塑性树脂的延迟层A(第一延迟层)来支撑胆甾型液晶取向固化层的延迟层B(第二延迟层)，延迟层B在不大于350nm的选择反射波长范围之内。当 R_e 和 R_{th} 分别定义为 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ 而 $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 时，基于590nm波长的光线，形成了该复合相位延迟器，以便使叠层具有不小于10nm的 R_e 和不小于50nm的 $R_{th} - R_e$ ，其中 n_x 和 n_y 为面内主折射率， n_z

02152898.5

说明书 第3/9页

为厚度方向折射率，而d为层厚度。因此， n_x 是在该方向的面内折射率，其中，在板平面内的面内折射率变成最大，而 n_y 是与 n_x 方向垂直方向的面内折射率。

图1到4显示了广视角偏振器11的实例。在图1至4中，标号3表示偏振膜；4表示粘结层；5表示延迟层A；而7表示延迟层B。顺便说一下，标号1表示透明防护层；2和6表示粘结层；而8表示取向膜。

延迟层A是复合相位延迟器10的组成构件之一，由具备正双折射的热塑性树脂构成。也就是说，延迟层A由具备 $n_a > n_b$ 特征的热塑性树脂构成，其中，当树脂层被单轴拉伸时， n_a 是在拉伸方向的折射率， n_b 是在与拉伸方向垂直的面内方向的折射率。

10 对热塑性树脂不作特别限制。任何具备正双折射的适宜的透明树脂都可以用作热塑性树脂。热塑性树脂的实例包括聚碳酸酯、聚烯丙基化物、聚砜、聚烯烃、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯 (polyethylene naphthalate)、降冰片烯基聚合物、纤维素基聚合物以及从上述的聚合物中挑选出来的两种、或三种、或更多种类的聚合物混合物。特别是，最好使用具备
15 极佳双折射可控性、透明度和耐热性的树脂。

延迟层A可以用通过适当的方法来拉伸热塑性树脂膜而形成，例如，利用辊轧的垂直拉伸方法，或者利用展幅机的横向或双轴向拉伸方法，该热塑性树脂膜由一种诸如挤压成型法或流延薄膜成型法的适宜方法制成。最好选择靠近作为处理目标的薄层的玻璃态转化温度(T_g)作为拉伸温度。特别是，最好选择
20 该薄层不低于 T_g 而低于熔点的温度作为拉伸温度。

在利用辊轧的垂直拉伸法中，可以使用适当的加热方法，例如，利用热辊的方法、加热空气的方法，或者综合利用上述方法。在利用展幅机的双轴向拉伸法中，可以使用适当的方法，例如，利用整体展幅机技术的同步双轴向拉伸法，或者，利用辊轧-展幅机技术的顺序双轴向拉伸法。最好将在取向和延迟中
25 几乎没有变化的A层用作延迟层A。可以根据延迟或类似属性来适当地决定延迟层A的厚度。通常，从减少厚度观点来看，所选择的延迟层A的厚度应该在1至300 μm 的范围之内，尤其是在10到200 μm 的范围之内，更尤其是在20到150 μm 的范围内。

另一方面，延迟层B是复合相位延迟器的构件之一，它形成为固化层，该
30 层的形成方式是，对选择反射波长不大于350nm范围之内的胆甾型液晶进行取

02152898.5

说明书 第4/9页

向,然后,固定该取向状态。还可以根据延迟或类似属性来适当地决定延迟层B的厚度。通常,从减少厚度观点来看,选择的延迟层B的厚度应不大于 $20\mu\text{m}$,在 0.1 到 $15\mu\text{m}$ 的范围之内较好,在 0.5 到 $10\mu\text{m}$ 的范围之内最好。

通过对在可见光谱区中的光线不进行选择性反射而是透射该光线,可以利用选择反射波长范围在不大于 350nm 内的胆甾型液晶来获得亮度显示。也就是说,当 n_c 是平均折射率而 P 是基于胆甾型液晶的螺旋取向状态的螺旋斜度时,胆甾型液晶具备以下特性,即,有选择地反射其波长靠近入射光的中心波长的部分光线,该入射光与螺旋轴线平行、波长为 $n_c \cdot P$,作为左旋和右旋环状偏振光分量之一。如果所选择的反射光区域出现在可见光谱区中,就会使能够用于显示的光线数量不利地减少。因此,提供该胆甾型液晶以用于防止光线数量的减少。

作为胆甾型液晶,可以使用如未审查日本专利申请公开平成3-67219、3-140921、5-61039、6-186534和9-133810等中描述的具备上述选择反射特性的合适的一种。从取向固化层的稳定性来看,最好使用能够形成胆甾型液晶层的液晶材料,例如胆甾型液晶聚合体、包含手性试剂的向列型液晶聚合体,或者通过利用光线、热量等聚合来形成上述液晶聚合体的化合物。

例如,可以用胆甾型液晶涂覆支承基底(support base)的方式形成延迟层B。在该情况下,根据需要,可以采用利用一种或多种胆甾型液晶的湿压湿涂覆支承基底材料的方法,以控制延迟。作为涂敷法,可以采用一种适当的方法,诸如照相凹版式涂敷法、金属型涂敷法或浸渍法。可以将延迟层A或任何其他适当的聚合物膜作为支承基底材料。

为了形成延迟层B,可以采用取向液晶的方法。对取向方法不作特别限制。可以采用任何能够取向液晶化合物的适宜方法。顺便说一下,该方法的实例是对涂覆取向膜的液晶进行取向的方法。取向膜的实例包括:诸如聚合体的有机化合物的研磨处理膜;一种无机化合物的斜方汽相沉积膜;具有微沟槽的薄膜;以及通过积聚由有机化合物形成的LB薄膜而获得的薄膜,例如由Langmuir-Blodgett技术获得的二-十八烷基甲基氯化铵或硬脂酸甲酯的有机化合物。

此外,可以利用在光线照射时能够产生取向功能的取向膜。另一方面,可以利用对涂覆延展膜的液晶进行取向的方法(平3-9325号未审查日本专利公开)或在其上加电场、磁场的取向液晶方法或类似的方法。顺便提一句,最好使液

02152898.5

说明书 第5/9页

晶的取向状态尽可能的一致。另外,最好提供液晶作为固化层,其中,固化层的取向状态是固定的。

由延迟层A来支撑延迟层B的方式来形成复合相位延迟器,以减小厚度。例如,如图1和2所示,必要时,通过该方法形成复合相位延迟器,即,在支承基底材料上提供的用于形成延迟层B7的涂敷液晶层或涂膜转移,并通过粘结层6粘结到延迟层A5上。例如,转移方法包括步骤:在支承基底材料经脱膜处理过的表面上形成延迟层B;必要时,在延迟层B上加粘结层;在延迟层B上对延迟层A进行叠层;以及通过脱膜处理过的表面来分隔支撑基底材料。

另一方面,如图3和4所示,在复合相位延迟器中,延迟层A支撑延迟层B,并且还可以由包含以下步骤的方法形成该复合相位延迟器:必要时,提供取向膜充当复合相位延迟器组件之一,例如在延迟层A5表面上的研磨层8;以及对取向膜上的胆甾型液晶层进行取向并固定。从减小厚度的观点看,该方法是特别优选的。

复合相位延迟器由具备延迟特性的叠层板形成,其中,当 R_e 和 R_{th} 被定义为 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ 和 $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 时,基于590nm波长的光线(以下适用该情况), R_e 不小于10nm,特别是在20到1000nm的范围之内,更特别是在25到500nm范围内,而 $R_{th} - R_e$ 不小于50nm,尤其是在70到1500nm范围内,特别尤其在100到800nm的范围之内,其中, n_x 和 n_y 是面内主折射率(在慢轴和快轴方向), n_z 是厚度方向折射率,而 d 是层厚度。

提供具备延迟特性的复合相位延迟器,可以补偿各种液晶单元的双折射,例如VA液晶单元或OCB液晶单元,并且,可以用于形成具备极佳视角和对比度的液晶显示装置。例如,可以通过利用延迟层A和延迟层B的方法获得具备延迟特性的复合相位延迟器。延迟层A具有20至300nm的 R_e 和1.0至50的 R_h/R_e ,而延迟层B具有0至20nm的 R_e 和30至500nm的 R_h 。

如图1至4所示,可以用复合相位延迟器叠层粘结在一个或各个偏振膜3的相对面上的方式来形成广视角偏振器。作为偏振膜,可以依据相关技术采用适合的偏振膜而无需任何特殊限制。例如,可以使用由以下步骤制造的偏振膜:将二色性物质吸附到由诸如聚乙烯醇、部分缩甲醛化的聚乙烯醇或部分皂化的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物的亲水聚合物构成的薄膜上,该二色性物质由碘及/或诸如偶氮染料、蒽醌染料或四嗪染料的二色性染料构成;以及拉伸并取向该薄

02152898.5

说明书 第6/9页

膜。如图1至4所示，当仅在偏振膜3的一个表面上提供复合相位延迟器时，必要时在偏振膜3的另一个表面上提供由透明膜或类似的物质构成的透明保护层。优选将诸如三乙酰纤维素膜的具备良好各向同性的薄膜作为透明防护层。

如图1至4所示，靠近偏振膜的延迟层可以是A或B。提供了用于粘结复合相位延迟器和偏振膜的粘结层以防止光轴移位以及防止诸如尘土等外来物质进入。用于形成粘接层的粘接剂不受种类限制。从防止组成部件的光学特性改变的观点来看，最好采用在粘接处理过程中无需任何高温固化和干燥过程的粘接剂，或者无需任何长时间固化和干燥过程的粘接剂。从该观点来看，应最好使用基于亲水聚合物的粘接剂或压敏粘接层。

10 顺便说一句，对于压敏粘接层的形成，可以采用使用适宜聚合物的透明压敏粘接剂，该聚合物例如是丙烯酸基聚合体、硅酮基聚合体、聚酯、聚氨酯、聚醚或合成橡胶。特别是从光学透明度、压敏粘接性、耐候性等观点来看，丙烯酸基压敏粘结剂是优选的。

15 顺便说一句，必要时可以在一个或各个广视角偏振器的相对面上提供压敏粘接层，以便于将广视角偏振器粘接到诸如液晶单元的主体上。在该情况下，如果压敏粘接层被露在外面，则最好用隔离物或类似物质暂时覆盖压敏粘接层，以便在将其投入实际使用之前防止压敏粘接层表面被外界物质污染。

可以形成广视角偏振器使其在一个或各个相对面上具备至少一个适宜的功能层。该功能层的实例包括：类似于透明保护层的用于各种用途诸如防水的保护层；和用于防止表面反射或类似用途的防反射层或/和防反光层。可以适宜地以诸如氟基聚合物涂层或多层金属淀积层的光粘接层形成防反射层。还可以以包含微粒的树脂涂层或者利用适宜的方法来形成防反光层，在该方法中，通过诸如压纹、喷砂或刻蚀的适宜方法在表面上提供细微的柱状结构，由此来漫射表面反射光。

25 顺便说一句，微粒的实例包括具有从0.5到20 μm 平均粒径的无机微粒和有机微粒。无机微粒由二氧化硅、氧化钙、氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化钨、氧化镉、氧化铟等构成，并可具备导电性。有机微粒是由诸如聚甲基丙烯酸甲酯和聚氨酯的适宜聚合物构成的交联或非交联微粒。从无机微粒或有机微粒中适当选择的一种或两种或多种的混合物可以用作微粒。顺便说一句，30 粘结层或压敏粘结层可以包含这种微粒以具备光散射特性。

02152898.5

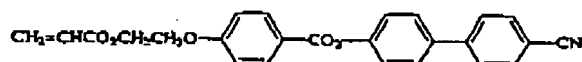
说明书 第7/9页

依据本发明的广视角偏振器用于适宜的用途，例如形成液晶显示装置12。特别是，广视角偏振器最适宜用于液晶单元9的光学补偿。可以通过将广视角偏振器排列在液晶单元的一个或各个对立面上来形成液晶显示装置。在该情况下，可以将复合相位延迟器和偏振膜中任何一个安置在液晶单元的侧面。顺便说一句，对于液晶显示装置的形成，必要时应安置诸如散光板、背光单元、聚光膜或反射板等适当光学元件。

实施例1

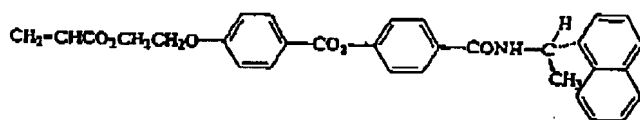
通过热辊将聚酯膜(PET)垂直拉伸，由此获得具备40nm的Re、41nm的Rth和60μm厚度的延迟层A。

10.



另一方面，将由上式表示的向列液晶化合物和由下式表示的手性试剂混合，以将选择反射波长设置在290到310nm的范围之内。把通过将感光聚合引发剂添加到混合物而获得的胆甾型液晶溶液施放到双轴拉伸的PET膜上，在80℃下加热3分钟，然后通过紫外线照射使其交联，由此获得具有1.9μm厚度、2nm的Re和132nm的Rth的延迟层B。通过具有15μm厚度的聚丙烯酸基压敏粘结层，将延迟层B层压在延迟层A上。分离双轴拉伸过的PET膜，以由此获得具有42 nm的Re和173nm的Rth的复合相位延迟器。

20



然后，在碘水溶液中将80μm厚度的聚乙烯醇膜延伸五次，由此获得偏振膜。通过聚丙烯酸基压敏粘结层将80μm厚的三乙酰纤维素膜粘结到偏振片的一个表面。通过压敏粘结层将复合相位延迟器粘结到偏振片的另一个表面，以便延迟层A面向内部。从而获得具有210μm总厚度的广视角偏振镜。

25

实施例2

除了安置具有互换位置的延迟层A和B的复合相位延迟器以使延迟层B面向

02152898.5

说明书 第8/9页

内部之外, 采用同实施例1一样的方法获得广视角偏振器。

实施例3

除了由通过展幅器横向拉伸的降冰片烯树脂膜构成, 并具有40nm的Re、102nm的Rth以及85 μ m厚度的延迟层A, 以及形成具有1.0 μ m厚度、1nm的Re和71nm的Rth的延迟层B之外, 利用与实施例1同样的方法获得具有41nm的Re和173nm的Rth的复合相位延迟器, 和具有231 μ m总厚度的广视角偏振器。

实施例4

除了安置具有互换位置的延迟层A和B的复合相位延迟器以使延迟层B面向内部之外, 采用同实施例3一样的方法获得广视角偏振器。

10 实施例5

通过展幅机横向延伸三乙酰纤维素膜, 由此获得具有38nm的Re、65nm的Rth和49 μ m厚度的延迟层A。将包含1%质量聚乙烯醇的溶液施加到延迟层A上, 并且在90°C下烘干, 由此形成约0.01 μ m厚度的涂膜。将涂膜的表面进行研磨处理以形成取向膜。然后, 将与实施例1相同的胆甾型液晶溶液施加到取向膜上, 15 在90°C下加热1分钟并通过紫外线照射使其交联, 以形成具有1.5 μ m厚度、2nm的Re和106nm的Rth的延迟层B。以该方式, 获得具有40nm的Re和171nm的Rth的复合相位延迟器。除了利用由此获得的复合相位延迟器之外, 利用与实施例1相同的方法获得具有166 μ m总厚度的广视角偏振器。顺便说一句, 通过5 μ m厚的聚乙烯醇粘结层来粘结三乙酰纤维素膜。

20 实施例6

除了安置具有互换位置的延迟层A和B的复合相位延迟器以使延迟层B面向内部之外, 采用同实施例5一样的方式获得广视角偏振器。

对比例

单独利用了通过把三乙酰纤维素膜粘结到在实施例1中获得的偏振膜的对立面上而获得的偏振器。

鉴定测试

以正交尼科尔形式在VA液晶单元的相对面安置在各个实施例和对比例中获得的(广视角)偏振器, 由此获得液晶显示装置。在上和下方向、左和右方向、对角线1方向(45°-225°)和对角线2方向(135°和315°)上测量对比度不低于10的视角。顺便说一句, 在实施例1和实施例2中, 复合相位延迟器被安置在液

02152898.5

说明书 第9/9页

晶单元侧面，而在其它实施例中，偏振膜被安置在液晶单元的侧面。

测试结果如表所示。

			视角			
			上-下	左-右	对角线1	对角线2
5	实施例	1	± 80	± 80	± 65	± 65
	实施例	2	± 80	± 80	± 65	± 65
	实施例	3	± 80	± 80	± 60	± 60
	实施例	4	± 80	± 80	± 60	± 60
	实施例	5	± 80	± 80	± 65	± 65
10	实施例	6	± 80	± 80	± 65	± 65
	对比例		± 40	± 40	± 30	± 30

从表中显而易见的是，在实施例中扩展了具有高对比度的视角。从上述说明中显而易见的是，根据本发明可以获得广视角偏振器，该广视角偏振器能够用于形成薄厚度、轻重量、具备极佳生产性和可视性以及高显示质量的液晶显示装置。

虽然在某种特定程度上以优选方式详细说明了本发明，但可以理解的是，在不脱离以下权力要求限定的本发明精神及范围的情况下，可以对本发明在构造细节和零件的配置及排列上进行变更。

02152898.5

说明书附图

第1/1页

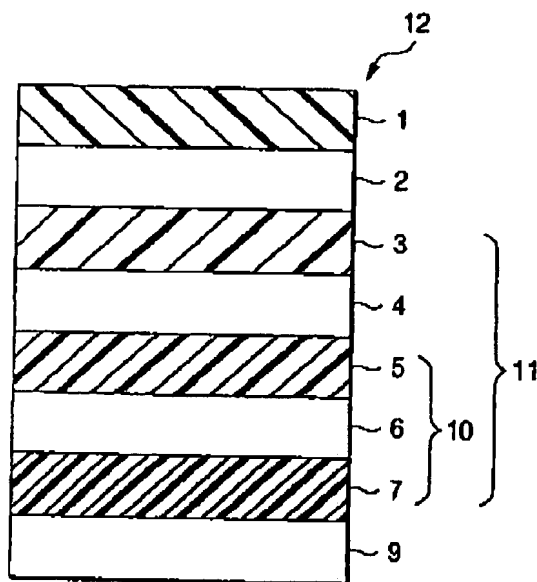


图 1

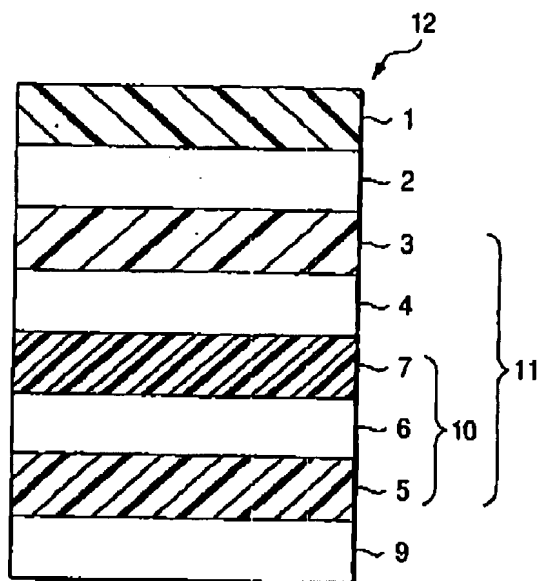


图 2

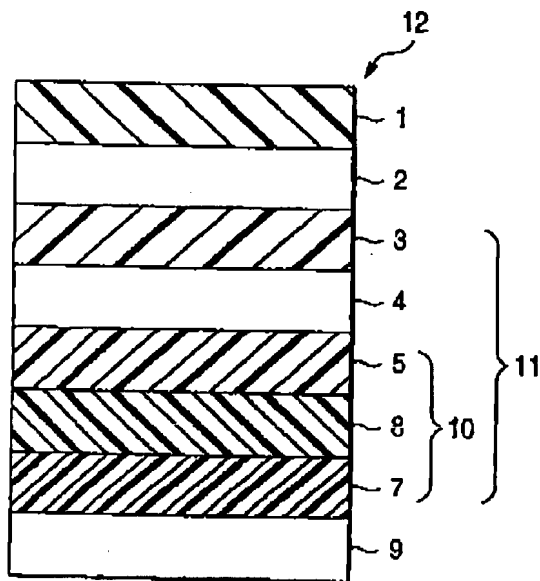


图 3

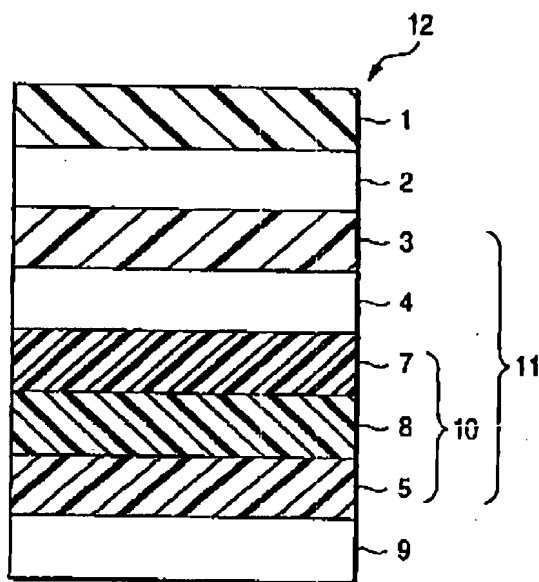


图 4